

Vysoká škola báňská – Technická univerzita Ostrava

Fakulta Strojní

Ústav letecké dopravy

Řešení příručního skladu spotřebního materiálu při údržbě letadel

Solving of Handy Storage of Supplies with Aircraft Maintenance

Student:

Jakub Brejcha

Vedoucí bakalářské práce:

Ing. Rostislav Horecký, Ph.D.

Ostrava 2012

VŠB - Technická univerzita Ostrava  
Fakulta strojní  
Institut dopravy

## Zadání bakalářské práce

Student:

**Jakub Brejcha**

Studijní program:

B3712 Technologie letecké dopravy

Studijní obor:

3708R038 Technologie údržby letecké techniky

Téma:

**Řešení příručního skladu spotřebního materiálu při údržbě letadel**  
**Solving Handy Storage Supplies During Maintenance of Aircraft**

Zásady pro vypracování:

Popsat stávající činnosti související se skladováním součástí při údržbě a opravách letadel.  
Analyzovat stávající provozní situaci konkrétně na podmínky údržbové organizace JobAir Technic a.s.  
Připravit návrh řešení příručního skladu spotřebního materiálu s přihlédnutím k aktuální legislativě.  
Vyhodnotit přínos navrhovaného řešení.

Seznam doporučené odborné literatury:

Nařízení komise 2042/2003; Part 145 a Part M,  
Component Maintenance Manual

Formální náležitosti a rozsah bakalářské práce stanoví pokyny pro vypracování zveřejněné na webových stránkách fakulty.

Vedoucí bakalářské práce: **Ing. Rostislav Horecký, Ph.D.**

Datum zadání: 16.12.2011

Datum odevzdání: 21.05.2012

doc. Ing. Vladimír Smrž, Ph.D.  
vedoucí katedry



prof. Ing. Radim Farana, CSc.  
děkan fakulty

### **Místopřísežné prohlášení studenta**

Prohlašuji, že jsem celou bakalářskou práci včetně příloh vypracoval samostatně pod vedením vedoucího bakalářské práce a uvedl jsem všechny použité podklady a literaturu.

V Ostravě 16. 5. 2012



.....

podpis studenta

Prohlašuji, že

- jsem byl seznámen s tím, že na moji bakalářskou práci se plně vztahuje zákon č. 121/2000 Sb., autorský zákon, zejména § 35 – užití díla v rámci občanských a náboženských obřadů, v rámci školních představení a užití díla školního a § 60 – školní dílo.
- беру на ве́доміі, že Vysoká škola báňská – Technická univerzita Ostrava (dále jen „VŠB-TUO“) má právo nevýdělečně ke své vnitřní potřebě bakalářskou práci užít (§ 35 odst. 3).
- souhlasím s tím, že bakalářská práce bude v elektronické podobě uložena v Ústřední knihovně VŠB-TUO k nahlédnutí a jeden výtisk bude uložen u vedoucího bakalářské práce. Souhlasím s tím, že údaje o kvalifikační práci budou zveřejněny v informačním systému VŠB-TUO.
- bylo sjednáno, že s VŠB-TUO, v případě zájmu z její strany, uzavřu licenční smlouvu s oprávněním užít dílo v rozsahu § 12 odst. 4 autorského zákona.
- bylo sjednáno, že užít své dílo – bakalářskou práci nebo poskytnout licenci k jejímu využití mohu jen se souhlasem VŠB-TUO, která je oprávněna v takovém případě ode mne požadovat přiměřený příspěvek na úhradu nákladů, které byly VŠB-TUO na vytvoření díla vynaloženy (až do jejich skutečné výše).
- беру на ве́доміі, že odevzdáním své práce souhlasím se zveřejněním své práce podle zákona č. 111/1998 Sb., o vysokých školách a o změně a doplnění dalších zákonů (zákon o vysokých školách), ve znění pozdějších předpisů, bez ohledu na výsledek její obhajoby.
- V Ostravě 16. 5. 2012



.....  
podpis

Jméno a příjmení autora práce:

Jakub Brejcha

Adresa trvalého pobytu autora práce:

Palackého 712, Chodov 35 735

## **ANOTACE BAKALÁŘSKÉ PRÁCE**

BREJCHA ,J. *Řešení příručního skladu spotřebního materiálu při údržbě letadel bakalářská práce*. Ostrava: VŠB – Technická univerzita Ostrava, Fakulta strojní, Institut dopravy, 2012, s.65 Vedoucí práce: Horecký, R.

Tato bakalářská práce se zabývá návrhem řešení příručního skladu spotřebního materiálu při údržbě letadel. Nejprve se zabývá obecným skladováním v širším pojetí. Poté legislativní úpravou skladování v letecké oblasti vymezeném předpisem 2042/2003 a PART 145. Na závěr je připravena praktická část s návrhem skladu spotřebního materiálu a její zhodnocení.

## **ANNOTATION OF BACHELOR THESIS**

BREJCHA, J. *Solving of Handy Storage of Supplies with Aircraft Maintenance: Bachelors thesis*. Ostrava: VŠB – Technická univerzita Ostrava, Fakulta strojní, Institut dopravy, 2012, s.50 Vedoucí práce: Horecký, R.

This thesis describes the design of handheld solutions for warehouse supplies, aircraft maintenance. First of all deals with a general storage in the broader sense. After legislation governing air storage area defined regulation 2042/2003 and PART 145. Finally, it is ready to part with a practical design supply warehouse and its evaluation.

## Obsah

<b>STANOVENÍ CÍLŮ .....</b>	<b>6</b>
<b>ÚVOD .....</b>	<b>7</b>
<b>1. Skladovací systémy obecně.....</b>	<b>8</b>
1.1 Základní funkce a význam skladování.....	8
1.2 Problémové stavy skladování.....	9
1.3 Funkce a druhy skladů .....	10
1.4 Rozdělení skladů podle různých kritérií .....	11
1.5 Uspořádání skladu a členění skladové plochy .....	12
1.6 Způsoby uskladnění materiálu .....	13
1.6.1 Volné uskladnění.....	14
1.6.2 Stohování.....	15
1.6.3 Uskladnění v regálech .....	15
1.7 Převážné prostředky a obaly .....	17
1.8 Manipulační prostředky a zařízení ve skladech .....	18
1.8.1 Zařízení a prostředky pro zdvih.....	18
1.8.2 Zařízení a prostředky pro pojezd.....	18
1.8.3 Zařízení a prostředky pro stohování.....	19
<b>2. Legislativa - pasáže týkající se skladování z nařízení 2042/2003, PART 145 .....</b>	<b>20</b>
2.1 Skladovací prostory.....	20
2.2 Vybavení, nářadí a materiál.....	20
2.3 Nové/nepoužité letadlové celky.....	21
2.4 Použité letadlové celky sejmuté z letadla, které bylo vyřazeno z provozu.....	21
2.5 Problematika lidského činitele .....	22
<b>3. MOE JOB AIR a skladovací směrnice JOB AIR Technic.....</b>	<b>23</b>

3.1 Předpis JOB AIR Skladování leteckého materiálu .....	23
3.1.1 Postup pro kontrolu leteckého spotřebního materiálu .....	24
3.1.2 Dodání spotřebního materiálu zákazníkem .....	25
3.1.3 Skladování neleteckého spotřebního zboží .....	26
3.2 Předpis JOB AIR Technic 2.3.1 Skladování leteckého materiálu .....	26
3.2.1 Skladové a balící předpisy.....	26
3.2.2 <i>Stav prostředí</i> .....	27
3.2.3 <i>Spotřební materiál</i> .....	28
<b>4. JOB AIR.....</b>	<b>30</b>
4.1 Stávající situace na JOB AIR .....	30
4.2 Požadavky JOB AIR .....	31
4.3 Sklady JOB AIR Technic.....	34
4.3.1 <i>Centrální sklad</i> .....	34
4.3.2 <i>Vedlejší skladovací prostory</i> .....	35
4.3.3 <i>Popis funkčního skladu spotřebního materiálu JOB AIR Klempírna</i> .....	36
4.4 MRO skladovací systém JOB AIR – Quantum.....	38
<b>5. NÁVRH ŘEŠENÍ PŘÍRUČNÍHO SKLADU .....</b>	<b>39</b>
5.1 Mobilní řešení .....	39
5.2 Statické řešení .....	40
<b>6. FINANČNÍ NÁROKY .....</b>	<b>43</b>
<b>ZÁVĚR.....</b>	<b>44</b>
<b>ZHODNOCENÍ CÍLŮ .....</b>	<b>45</b>
<b>POUŽITÁ LITERATURA .....</b>	<b>46</b>
<b>SEZNAM PŘÍLOH .....</b>	<b>47</b>

## SEZNAM ZKRATEK

Zkratka	Český název	Anglický název
MOE	Výklad organizace údržby	Maintenance Organisation Exposition
EASA	Evropská agentura pro bezpečnost letectví	European Aviation Safety Agency
AMC	Výkladová část předpisu	Acceptable Means of Compliance
FAA	Federální úřad civilního letectví	Federal Aviation Administration
JAA	Sdružené letecké úřady	Joint Aviation Approval
IPC	Ilustrační katalog dílů	Illustrated Parts Catalog
CoC	Osvědčení o shodě	Conformance or Compliance
SN	Výrobní číslo	Serial Number
PN	Kusovníkové číslo dílu	Part Number
BN	Číslo serie	Bench Number
IC	Inventární číslo	Inventory Number
MRO	Údržba, opravy a revize	Maintenance, Repair and Overhaul



## STANOVENÍ CÍLŮ

Cílem této bakalářské práce je popsat stávající skladovací činnosti související se skladováním leteckých součástek a především spotřebního materiálu využívaného při údržbě letecké techniky ve firmě JOB AIR. Po popsání předchozích požadavků navrhnout řešení pro realizaci příručního skladu spotřebního materiálu při údržbě letadel a na závěr zhodnocení zavedení tohoto skladu.

## ÚVOD

V této práci se zaměřím na možnosti realizace skladu spotřebního materiálu v reálném provozu letecké opravárenské společnosti JOB AIR.

Jelikož společnost v minulosti prošla výraznými změnami v počtu zaměstnanců a provozovaných prací na letecké technice a stále se v tomto směru vyvíjí. Vývojem tedy musí projít nutným vývojem i její skladovací a logistické procesy. Tato práce se zaměří jen na jeden prvek z celé řady této složité problematiky skladování dílů, a spotřebního materiálu v novodobé historii údržby letecké techniky. Tedy příruční sklad spotřebního materiálu.

Jelikož předpisy týkající se skladování jakéhokoliv materiálu použitého v procesu údržby letecké techniky jsou velmi přísné, mělo by skladování materiálu v každé letecké společnosti dostát zasloužené pozornosti. Pro uvedení do alespoň části této složité oblasti uvedu malý teoretický rozbor skladovacích metod a až poté se zaměřím na letecké předpisy toto upravující. V závěru se pokusím navrhnout samotné možnosti realizace skladu spotřebního materiálu v podmínkách společnosti JOB AIR.

## 1. Skladovací systémy obecně

Logistika a skladování samotné bylo v minulosti často podceňovanou záležitostí, ale s přibývajícími nároky na kvalitu a jakost ve všech oblastech průmyslu došlo k uznání celé problematiky logistiky jako vědního oboru vyžadující náležitě znalosti a zkušenosti.

Skladování patří mezi základní složky logistického systému a postupem času se stalo jednou z jeho nejvýznamnějších částí. Je považováno za část prvotního styku mezi klientem a výrobcem. Zároveň ale představuje překážku v cestě materiálového toku, jíž se nelze vyhnout. Hraje podstatnou roli při dosahování plné úrovně klientského servisu, při snaze o adekvátní snížení celkových vynaložených nákladů.

Skladování zabezpečuje uskladňování produktů (surovin pro výrobu, materiálů ve výrobě, hotových výrobků, či dílů) v místech jejich vzniku a mezi místy jejich spotřeby. Plní i funkci informační, jelikož dále poskytuje managementu podniku potřebné informace o stavu, podmínkách a rozmístění skladových produktů.

### 1.1 Základní funkce a význam skladování

Skladování plní celou řadu funkcí, ať už je to uskladnění či uchovávání zboží ve skladech, třídění, rozdělování nebo sdružování zboží dle požadavků, balení apod.

Mezi základní funkce skladování můžeme tedy zařadit přesun produktů, uskladnění produktů a přenos informací.

#### Přesun produktů

- **Příjem zboží** – sem můžeme zařadit vykládání a vybalování zboží, kontrolu stavu daného zboží, kontrolu správného počtu položek oproti průvodní dokumentaci.
- **Ukládání zboží** – jedná se o přesuny zboží do skladu, jeho uskladnění, přesuny zboží v rámci skladu a do místa expedice.
- **Kompletace zboží** – jde o třídění či sdružování zboží podle objednávky zákazníka.
- **Překládka zboží** – tzv. systém cross-docking, kdy se vynechává uskladnění daného zboží, které je tak přeloženo z místa příjmu rovnou do místa expedice.

- **Expedice zboží** – součástí expedice je zabalení zboží a naložení do dopravního prostředku, dále kontrola zboží oproti objednávce a aktualizace skladové evidence.

### **Uskladnění produktů**

- **Přechodné uskladnění** – jde o takové uskladnění produktů, které je považováno za nezbytné pro doplňování základních zásob.
- **Časově omezené uskladnění** – týká se nadměrných neboli pojistných zásob. Jako nejčastější důvody jejich držení lze uvést:
  - sezónní poptávku,
  - kolísavou poptávku,
  - spekulativní nákupy a úpravu výrobků.

### **Přenos informací**

V současné době hrají při přenosu informací zásadní roli počítačové technologie. Díky datovému přenosu informací, založenému na elektronické výměně dat, tzv. EDI, systému čárových kódů a několika dalších systémům, dochází ke zrychlení, zkvalitnění a zefektivnění přenosu informací ve skladování.

Mezi základní funkce skladování patří i uskladnění produktů, které je uskutečňováno průběžně ve všech fázích logistického procesu. Tyto uskladněné produkty neboli zásoby, které podnik potřebuje uskladnit je možno rozdělit na dva typy:

**Suroviny, součástky a díly** – fáze zásobování, kdy daný produkt vstupuje do podniku.

**Hotové výrobky** – fáze distribuce, kdy daný výrobek vystupuje z podniku.

Dále se v podniku mohou vyskytovat ještě zásoby zboží ve výrobě určitých materiálů, které jsou určeny k recyklaci nebo likvidaci.

## **1.2 Problémové stavy skladování**

Problémy mohou vzniknout ve všech funkcích skladování, ať už to je přesun a uskladnění produktů, expedice nebo při přenosu informací ve skladu. Projevy neefektivností ve skladech mohou být:

- Přebytečná nebo nadměrná manipulace

- Způsoby příjmu a expedice jsou zastaralé
- Počítačové zpracování rutinních transakcí je zastaralé
- Skladová plocha a prostor není dostatečně využita
- Vysoké náklady na údržbu a výpadky kvůli zastaralým zařízením

Stále se zvyšující konkurence na trhu nutí firmy neustále zdokonalovat svou projekční činnost včetně oblasti skladování. Dochází, nebo by mělo docházet, k zavádění stále výkonnějších a efektivnějších systémů jak při manipulaci se zbožím, tak při jeho uskladňování a následném vyhledávání ve skladu, případném balení a expedici. Všechny zmíněné činnosti by měly probíhat co nejrychleji a současně také co nejhospodárněji. S hospodárností jednotlivých činností ve skladu souvisí i nalezení optimálního poměru mezi použitím lidské práce a manipulačního zařízení.

### 1.3 Funkce a druhy skladů

Sklad jako objekt popřípadě prostor, který je používán ke skladování, je vybavený skladovací technikou a zařízením, musí mít schopnost přijímat zásoby, uchovávat, popřípadě vytvářet nebo dotvářet jejich užitné hodnoty, vydávat požadované zásoby a provádět potřebné skladové manipulace. Ekonomicky sladit rozdílné rozsáhlé toky financí a materiálu patří mezi hlavní a základní úkoly skladu.

Funkce, které musí sklad plnit:

- **Vyrovňovací funkce** – při vzájemně odchýlném materiálovém toku a materiálové potřebě, a to jak z hlediska množství a kvality, tak i z hlediska času.
- **Zabezpečovací funkce** – vyplývá z nepředvídatelných rizik vznikajících během výrobního procesu a dále z kolísání potřeb na odbytových trzích a z časových posunů dodávek na zásobovacích trzích.
- **Kompletační funkce** – spočívá v tvorbě sortimentu pro obchod nebo různé provozy v průmyslových podnicích dle jejich požadavků.
- **Spekulační funkce** – vyplývá z očekávaných cenových zvýšení na zásobovacích a odbytových trzích.
- **Zušlechťovací funkce** – zaměřená na změny jakosti uskladněných druhů sortimentu.

## 1.4 Rozdělení skladů podle různých kritérií

### Sklady z hlediska konstrukce

- **Uzavřené sklady** – sklady jsou uzavřeny ze všech čtyř stran.
- **Kryté sklady** – sklady nemají čtyři strany, ale jen 1-3 strany, mají střechu.
- **Otevřené sklady** – jde o volné skladování zboží na vyhrazené ploše
- **Halové sklady** – sklady jednopodlažní vysoké 5-8 m.
- **Etážové sklady** – sklady, s kapacitu rozloženou do dvou a více podlaží.

### Sklady z hlediska technologického vybavení

- **Ruční sklady** – převažuje ruční manipulace se skladovaným materiálem.
- **Mechanizované sklady** – používají se dopravní prostředky a mechanizační zařízení, ale nedochází k jejich komplexnímu využívání, používají se jen některé.
- **Vysoce mechanizované sklady** – je používána progresivní skladová technologie, která je doplněna lidskou silou. Tyto sklady jsou z mnoha hledisek hodnoceny jako nejefektivnější.
- **Plně automatizované sklady** – v těchto skladech je většina manipulačních a informačních procesů plně automatizována. Provoz těchto skladů je značně nákladný.

### Sklady z hlediska průtoku zboží

- **Průtokový sklad** – dochází zde k jednosměrnému průtoku zboží skladem přímo ve směru přejímky od příjmu až po expedici. Příjem a expedice jsou na odlišných místech skladu.
- **Hlavový sklad** – zde je příjem a expedice na jednom místě, což má za následek křížení cest zboží. Tento systém je nejčastěji používán u malých podniků o malém počtu pracovníků a mechanizačních prostředků a dále u automatizovaných skladů.

### Sklady z hlediska funkce

- **Obchodní sklad** – pro velký počet odběratelů a dodavatelů.

- **Systém Cross-docking** – zboží je sem dováženo ve velkém od mnoha různých dodavatelů, hned je rozděleno v potřebném množství, je spojeno s jinými druhy zboží do zásilky, která je určena pro konkrétního zákazníka. Doba pobytu zboží v těchto skladech neboli distribučních centrech je menší než 24 hodin.
- **Tranzitní sklady** – hlavní funkcí těchto skladů je příjem zboží, jeho rozdělení dle příslušných zákazníků, naložení na dopravní prostředek a následné odeslání k zákazníkovi.
- **Konsignační sklady** – jde o sklady zřizované zákazníkem u svého dodavatele. Používá se zejména při zásobování náhradními díly.
- **Zásobovací sklady** – jsou součástí skladového hospodářství průmyslových a výrobních podniků.
- **Celní sklady** – jsou to sklady, které slouží k uskladnění např. tabákových a alkoholických výrobků, slouží ke státní kontrole.

Z pohledu logistiky je nejdůležitější dělení skladů dle postavení skladu v hodnotovém procesu:

- **Zásobovací sklady** – sklady na straně vstupu.
- **Mezisklady** – sklady poskytující předzásobení mezi různými stupni výrobního procesu.
- **Odbytové sklady** – výstupní sklady, které vyrovnávají rozdíly mezi výrobou a odbytem

## 1.5 Uspořádání skladu a členění skladové plochy

Každý podnik či konkrétní manažer se v rámci skladového hospodářství rozhodují, v jakém skladě, na jakém místě a v jakém množství bude daný materiál uskladněn.

Snaží se sklad a jeho skladovou plochu co nejhospodárněji využít a uspořádat tak, aby provoz skladu byl co nejplynulejší a co nejvíce ekonomický. Přitom musí brát v úvahu jak již dané stavební či prostorové parametry skladu, tak i typ, velikost a množství materiálu, který má být ve skladu uskladněn. Musí brát například v úvahu i finanční možnosti podniku či podnikového úseku, musí se snažit o nalezení optimálního poměru mezi manipulačními prostředky a pracovní silou tak, aby to bylo co

nejhospodárnější. Podle druhu expedice uskladněného zboží lze jeho řazení ve skladu uspořádat podle následujících kritérií:

- Více expedované zboží je umístěno co nejbliže k expedici.
- Méně expedované zboží je naopak umístěno na nejvzdálenější místo od expedice.
- zbytková skladová plocha je vyhrazena pro zboží, které přichází do skladu pravidelně či těsně před expedicí dochází k úpravám nebo zpracování.
- Uličky ve skladu a mezi regály navrženy pro efektivní provoz.
- Skladové prostory by měly být uspořádány s přihlédnutím k rychlosti odbytu jinak objemného zboží.

Správné uspořádání skladu, jeho ploch a uskladněného materiálu vede ke snížení celkových nákladů podniku. Žádný podnik by neměl problematiku skladování odsouvat do pozadí před jinými operacemi. Pokud podnik a příslušní odpovědní pracovníci nevěnují dostatečnou pozornost sebemenšímu problému nebo naopak zdánlivě nepodstatným návrhům na zlepšení, může později dojít ke zbytečnému růstu nákladů, a tím i ke snížení konkurenceschopnosti podniku na trhu. Existuje pět důvodů pro správné uspořádání skladu:

- Zvýšení výstupu
- Zlepšení toku produktů
- snížení nákladů
- Zlepšení zákaznického servisu
- Poskytuje zaměstnancům lepší pracovní podmínky

Každý sklad a skladová plocha je určitým způsobem rozčleněna na různé provozní nebo neprovozní plochy. Provozní plochy skladu slouží přímo ke skladování materiálu, pro pohyb pracovníků a manipulačních zařízení s daným materiálem, patří sem oblasti jako příjem a expedice apod. Do neprovozních ploch se především řadí různé podpůrné prostory, jako jsou kanceláře, sociální zařízení apod.

## **1.6 Způsoby uskladnění materiálu**

Otázce způsobu uskladnění materiálu ve skladech by se měl důsledně věnovat Každý management skladu. Způsob uskladnění ovlivňuje nejen kvalita materiálu ale



i rychlost jeho naskladnění, vyskladnění či vyhledávání, a tím v podstatě ovlivňuje produktivitu práce ve skladu.

Způsoby uskladnění materiálu jsou ovlivněny celou řadou faktorů, jako jsou například fyzikální vlastnosti, hmotnost a rozměry materiálu, rychlost odbytu, používaný způsob manipulace, rozmístění materiálu ve skladu a druh použitého skladu.

Skladování lze dle způsobu umístování materiálu:

- **Náhodné skladování** – u tohoto způsobu jsou skladované položky zakládány do co nejbližšího volného skladového místa v regálu nebo police. Při tomto typu skladování se používá princip FIFO. Výhodou je, že zde dochází k maximálnímu využití prostoru skladu. Nevýhodou je zvýšená potřeba času pro vyzvedávání položek.
- **Skladování na stálém místě** – v tomto systému skladování je materiál uskladněn vždy na stejném místě.

Jako další způsob, který je možno aplikovat při skladování materiálu je buď blokové, nebo řádkové skladování.

- **Blokové skladování** – u tohoto způsobu se skladové jednotky uspořádávají na podlaze do tzv. bloků. Nevýhodou tohoto systému je možnost přímého přístupu pouze k hornímu patru skladovaných jednotek, a to jen u krajní řady bloku. Výhodou je lepší využití plochy a prostoru skladu i menší potřeba personálu.
- **Řádkové skladování** – u tohoto způsobu se skladové jednotky uspořádávají na podlaze do řad. Nevýhodou oproti předchozímu způsobu je jeho větší náročnost na skladový prostor. Výhodou je naopak lepší přístup k materiálu.

Z obecného hlediska se způsoby uskladnění nejčastěji dělí na tři skupiny – volné uskladnění, stohování a uskladnění v regálech.

### *1.6.1 Volné uskladnění*

Jde o jeden z nejjednodušších způsobů uskladnění materiálu. Je použitelný u materiálů, které nemají žádný obal, jako např. dřevo, železné ingoty, sytké hmoty, různé drtě apod. Dále u produktů, u nichž je tento způsob uskladnění nejlacinější, jako např. u různých strojů, hutních odlitků nebo u těžkého a rozměrného materiálu.

### *1.6.2 Stohování*

Jde o způsob skladování, při kterém dochází k vrstvení skladových jednotek (palet) na sebe do tzv. stohů. Použitelné je především u zboží necitlivého na tlak. S paletami je manipulováno pomocí různých zakladačů nebo vysokozdvížných vozíků. Stohování palet a jeho způsob se provádí přímo na podlaze skladu, a je vhodné zejména pro málo rozmanitý sortiment materiálu s velkým objemem jednoho skladovaného druhu. Protože přístup k materiálu je možný pouze z horní palety v přední pozici.

Stohy jsou většinou řešeny tak, aby bylo potřeba co nejmenšího počtu provozních uliček s ohledem na maximalizaci skladové plochy. Maximální výška stohovaného zboží závisí na dispozici skladu. Při stohování je třeba dodržovat některé důležité zásady, a to stohovat na pevných a rovných plochách, stohovat jen v takových paletách, které jsou k tomu určeny a v nichž je materiál řádně upevněn, brát v úvahu maximální možné zatížení nejspodnější palety.

### *1.6.3 Uskladnění v regálech*

Jedná se o nejpoužívanější způsob skladování, kdy se materiál nedá pro malé množství nebo rozměry stohovat, či je to materiál náchylný na poškození. Regály společně s manipulačním zařízením patří mezi základní prvky skladu, které umožňují podniku mechanizovat skladové operace. Cílem je také snadná dostupnost uskladněného materiálu. Typ, velikost a případná konstrukce regálu, který má být použit v různých skladech, se volí s ohledem na řadu kritérií, mezi něž můžeme např. zařadit velikost, množství a druh uskladňovaných položek, druh manipulačního zařízení, které bude použito pro obsluhu regálu apod.

Regál musí být umístěn na rovném, dostatečně pevném a odolném místě. Jednotlivé regály jsou ve skladu umístěny buď samostatně, nebo jsou vzájemně spojeny, což zvyšuje jejich stabilitu. Regály jsou většinou konstruovány tak, že tvoří souhrn bloků, ve kterých je pak na regálových policích uložen příslušný materiál.

**Příhradové (policové) regály** – tyto regály jsou složeny z uzavřených regálových stupňů, ve kterých je zapojen děrovaný rastr, sloužící pro zavěšení podlažního nosníku. Podlaží z oceli, nebo dřevěného materiálu, je k regálovým nosníkům připojeno buď prostřednictvím zasouvacího spojení, nebo je přišroubováno. Tato podlaží jsou ve více rovinách nad sebou.

**Paletové regály** – patří mezi nejpoužívanější regály. Jsou určeny pro skladování zboží v paletách, a proto také nemají žádná regálová podlaží, ale jen nosné uložení, na kterém jsou usazeny příslušné palety. V závislosti na konstrukci těchto regálů je do jedné paletové příhrady možno uložit jednu i více palet. Rozlišujeme jednomístný a vícemístný systém. U jednomístného systému je paleta umístěna na dvě nastavitelné konzole, což zároveň umožní přizpůsobení se konkrétní výšce palety a tedy více místa. Vícemístný systém umožňuje skladovat vedle sebe více palet pomocí podélných traverz.

**Paletové vjezdové a průjezdové regály** – Vjezdové regály jsou konstrukčně podobné paletovému regálu jednomístného typu, ale na rozdíl od něj se zde skladuje více palet za sebou v závislosti na hloubce regálu.

**Průjezdové regály** – jelikož je u těchto regálů možno projíždět celým regálovým polem, jsou jednotlivé palety zakládány vysokozdvížným vozíkem z jedné strany regálu a z druhé strany jsou odebírány jiným mechanizačním zařízením.

**Spádové regály** – tyto regály jsou použitelné pro uskladňování a vyskladňování za sebou umístěných palet či jiných manipulačních jednotek, u nichž dochází k pohybu z místa nakládky do místa odběru, a to samospádem nebo pohonem. U každého regálového kanálu, umístěném v regálové konstrukci nad sebou nebo vedle sebe, se uskladňuje jeden druh materiálu. Pokud je pohyb palet zajištěn samospádem, jsou většinou použity válečkové dráhy či litiny, jejichž spád musí být dva až osm stupňů. Systém spočívá v tom, že při odebrání palety z příslušného regálového kanálu se ostatní uskladněné palety pomalu začnou sunout na místo odebrané palety. Tento systém je možno použít pro princip FIFO. Výhodou je možnost automatizace, nemusí se vytvářet žádné manipulační uličky, vysoké využití skladové plochy. Nevýhodou je přímý přístup jen z čela regálu.

**Posuvné regály** – jsou to regály opatřené speciálními podvozky, které jezdí po kolejkách v podlaze. Pohyb regálů je zajišťován, u malých zařízení lidskou silou, u větších pomocí elektrického pohonu.

**Regály typu páternoster** – též nazývané oběžné výtahy, úložné jednotky jsou namontovány mezi paralelně vertikálně obíhající řetězy, které jsou poháněny elektromotorem umožňující pohyb nahoru i dolů. Podle provedení rozeznáváme buď skříňové, či etážové páternostery.

## 1.7 Přepravní prostředky a obaly

Přepravní prostředky a obaly jsou podmínkou pohybu výrobků, dochází-li k přemísťování těchto obalů a přepravních prostředků samostatně, např. jako zpětný svoz k opakovanému použití.

**Přepravní prostředky** – jsou prostředky technického charakteru, které slouží k přepravě materiálu v určitém množství, a které zároveň umožňují snadnější manipulaci a přepravu daného materiálu.

Přepravní prostředky můžeme rozdělit mezi:

- Ukládací bedny
- Přepravky – základní manipulační prostředek, který patří mezi nejpoužívanější přepravní pomůcku ve výrobě.
- Palety – přepravní prostředky určené pro mezioperační manipulaci, skladování, vnitropodnikovou i mezipodnikovou přepravu. Manipulace probíhá většinou pomocí vysokozdvížných vozíků. Je možné je stohovat a zakládat do regálů.

**Palety** mohou být:

- Prosté – což jsou jednoduché dřevěné palety, které vyhovují podmínkám Evropského paletového společenství. Mají normalizované rozměry 1200 x 800 mm.
- Sloupkové
- Ohradové
- Skříňové
- Speciální

**Přepravníky**

- Kontejnery
- Roltejnery – jsou to přepravní prostředky, které jsou opatřeny podvozkem se čtyřmi kolečky, tento podvozek je odnímatelný.

**Obaly** – ve většině případů jsou přepravní prostředky a obaly používané ve výrobním průmyslu záměnné. Obal je tedy zároveň i přepravním prostředkem a nese informace o obsahu, odesílateli, příjemci apod. Zároveň daný výrobek chrání před poškozením a umožňuje s ním snadno manipulovat.

## **1.8 Manipulační prostředky a zařízení ve skladech**

Manipulační prostředky a zařízení se řadí mezi tzv. aktivní prvky, jejichž úkolem je provádět netechnologické operace s pasivními prvky. Manipulační prostředky jsou takové aktivní prvky, pomocí nichž dochází k manipulaci a přemísťování pasivních prvků (zboží, materiál, díly apod.). Činnost manipulačních prostředků obsahuje všechny operace se skaldovým zbožím (vyložení, uskladnění, manipulace během překládky apod.).

Manipulační prostředky a zařízení se rozdělují na prostředky s chodem plynulým a přerušovaným. Plynulý chod používají různé dopravníky v montážních provozech, tedy montážní linky, vozíkové plynulé přepravníky či různé nakladače hmot. Manipulační prostředky s přerušovaným chodem se v zásadě dělí na prostředky pro zdvih, pojezd a zakládání materiálu.

### **1.8.1 Zařízení a prostředky pro zdvih**

- **Zvedáky**
- **Zdvižné plošiny**
- **Výtahy**
- **Kladky a kladkostroje**
- **Jeřáby**

### **1.8.2 Zařízení a prostředky pro pojezd**

- **Speciální kolové podvozky**
- **Bezmotorové a motorové vozíky**
- **Tahače a traktory**
- **Vozy a vozíky se zdvižnou plošinou**

- **Paletové vozíky nízkozdvížené** – tyto prostředky patří k nejrozšířenějším manipulačním prostředkům. Slouží k manipulaci s paletami nebo „roltejny“. Mohou být ruční nebo motorové, nejpoužívanější jsou ale vozíky s elektrickým pohonem, které mohou být lehce ručně vedené.

### *1.8.3 Zařízení a prostředky pro stohování*

- **Stohovací jeřáby**
- **Regálové zakladače** – používají se k manipulaci v regálových skladech, kde umožňují skladování až do výše 40 m. Zakladače pracují v úzkých regálových uličkách (1 – 1.8 m), pohybují se po kolejnicích umístěných v podlaze nebo nesených regály.
- **Vysokozdvížené vozíky** – jsou to nejrozšířenější a nejoblíbenější manipulační prostředky pro stohování palet a kontejnerů ve skladech.

Vozíky mají buď elektrický pohon, nebo spalovací motor. Lze je rozlišovat na podepřené, obkročné, čelní a speciální, které mohou být s otočnými výsuvnými vidlicemi, s křížovým pojezdem, s posuvným zvedacím zařízením a automatické. Existuje celá řada vysokozdvížných vozíků a jejich modifikací. Nejpoužívanějšími vysokozdvížnými vozíky jsou motorové čelní vozíky, které lze dělit podle užitečné hmotnosti na lehké, střední a těžké. Speciálním vysokozdvížným vozíkem je tzv. retrak. Je to vysokozdvížný vozík, který má speciální zvedací zařízení. Toto zařízení je schopno se vysunout několik metrů vpřed, uchopit náklad a společně s ním se opět zasunout zpět do výchozí polohy.

## **2. Legislativa - pasáže týkající se skladování z nařízení 2042/2003, PART 145**

### **2.1 Skladovací prostory**

1. Skladovací prostory pro provozuschopné letadlové celky by měly být čisté, dobře větrané, suché a udržované na stálé teplotě pro omezení účinků kondenzace. Pro ty letadlové celky, které jsou uvedeny ve zveřejněných doporučeních, by měla být dodržována skladovací doporučení.

2. Skladové regály by měly být dostatečně pevné, aby udržely letadlové celky a aby zajistily dostatečnou podporu pro velké letadlové celky tak, aby během skladování nedošlo k jejich deformaci.

3. Veškeré letadlové celky, pokud je to proveditelné, by měly zůstat zabaleny v ochranných obalech, pro snížení nebezpečí jejich poškození nebo koroze v průběhu skladování.

### **2.2 Vybavení, nářadí a materiál**

#### **AMC 145. A.40(a)**

Jakmile žadatel o oprávnění stanovil zamýšlený rozsah oprávnění, aby jej příslušný úřad uvážil, musí prokázat, že veškeré nářadí a vybavení předepsané v údajích pro údržbu je v případě potřeby dostupné. Požaduje se, aby každé toto nářadí a vybavení, u kterého se vyžaduje kontrola ve lhůtách údržby nebo kalibrace na základě nezbytnosti měření určitých rozměrů a průběhů krouticích momentů atd., bylo jasně určeno a jmenovitě zapsáno v seznamu včetně jakéhokoliv osobního nářadí a vybavení, které organizace odsouhlasila k použití.

#### **AMC 145. A.40(b)**

1. Řízení oblasti nářadí a vybavení vyžaduje, aby organizace měla postup pro provádění prohlídky/ošetření a, je-li to vhodné, pro pravidelné cejchování takových prostředků a udávala uživatelům, že daný prostředek nemá prošlou lhůtu žádné prohlídky, ošetření nebo cejchování. K tomu je nezbytný jasný systém označování veškerého nářadí, vybavení a zkušebního zařízení štítky (nálepkami) s informací, na kdy je předepsáno provést příští prohlídku, ošetření či cejchování nebo že daný prostředek není schopen provozu z jiného důvodu, který by nemusel být zřejmý. Pro veškeré nářadí

a vybavení s požadovanou přesností by měl být veden seznam se záznamy o cejchování a použitých normálech.

2. Pravidelné prohlídky, ošetření či cejchování by měly být prováděny v souladu s pokyny výrobce vybavení, vyjma případů, kdy organizace může prokázat výsledky, že v určitém případě je vhodná jiná časová lhůta.

3. V této souvislosti znamená „úředně uznané normy“ normy stanovené nebo uveřejněné úředním orgánem, ať už má nebo nemá právní subjektivitu, které jsou široce uznávány odvětvím letecké dopravy jako normy znamenající dobrý postup. [Rozhodnutí č. 2006/11/R, 25. 12. 2006].

### *2.3 Nové/nepoužité letadlové celky*

Jakémukoliv nepoužitému letadlovému celku na skladě bez formuláře 1 EASA až do data účinnosti Části-21, který byl v té době vyroben organizací přijatelnou pro příslušný úřad, může být vydán formulář 1 EASA příslušně kvalifikovanou organizací oprávněnou k údržbě podle Části-145. Formulář 1 EASA by měl být vydán v souladu s následujícími pododstavci, které by měly být součástí postupu v Příručce organizace údržby.

a) Zkušební protokol o převímce nebo prohlášení by měly být k dispozici pro všechny použité a nepoužité letadlové celky, které jsou vystaveny převímacímu zkoušení po jejich výrobě nebo údržbě, podle toho, co přichází v úvahu.

b) Letadlový celek by měl být zkontrolován z hlediska plnění pokynů výrobce a omezení pro skladování a podmínek včetně požadavků na omezenou dobu skladování, inhibitorů, řízeného klimatu a speciálních skladovacích zásobníků. Navíc anebo při neexistenci zvláštních pokynů pro skladování letadlových celků by měly být tyto kontrolovány z hlediska poškození, koroze a netěsnosti pro zajištění vyhovujícího stavu.

c) Měla by být stanovena doba skladování jakýchkoli skladovaných součástí s omezenou lhůtou.

### *2.4 Použité letadlové celky sejmuté z letadla, které bylo vyřazeno z provozu.*

Pro sejmutí a skladování sejmutých letadlových celků je třeba použít vhodné provozní prostory podle Části-145 takové, které zahrnují vhodné podmínky okolního



prostředí, osvětlení, vybavení pro přístup, letadlové nářadí a skladovací prostory pro práci, která musí být provedena. I když toto může být přijatelné pro letadlové celky, které je třeba sejmut, měly by být místní podmínky okolního prostředí, bez výhody uzavřeného provozního prostoru pro následnou demontáž (je-li požadováno) a skladování letadlových celků v souladu s doporučeními výrobce.

## *2.5 Problematika lidského činitele*

AMC 145.A.30(e)

Pokud se jedná o pochopení aplikací problematiky lidských činitelů a lidské výkonnosti, měl by být personál údržby, vedení a personál provádějící audit jakosti hodnocen z hlediska potřeby získat počáteční výcvik, pokud se týče vlivu lidských činitelů, ale stejně tak by veškerý personál údržby, vedení a personál provádějící audit jakosti měl vykonat pokračovací výcvik z hlediska vlivu lidských činitelů. Toto by měli podstoupit minimálně:

- Vedoucí pracovníci, manažeři, mistři;
- Osvědčující personál, technici a mechanici;
- Technický podpůrný personál jako plánovači, inženýři, technický personál provádějící záznamy;
- Personál provádějící řízení a zabezpečování jakosti;
- Personál zajišťující specializované služby;
- Personál zajišťující problematiku lidských činitelů/pracovníci zajišťující výcvik lidského činitele.
- Personál skladovacího oddělení, personál nákupního oddělení;
- Provozovatelé pozemních vybavení;
- Smluvní personál pro výše zmíněné kategorie.

### 3. MOE JOB Air a skladovací směrnice JOB AIR Technic

Tato kapitola obsahuje pasáže obsažené v předpisech JOB AIR pro přejímání, kontrolu, skladování a vyřazování leteckých komponent a materiálu. Jsou to závazné předpisy vycházející z výše zmíněného legislativního základu. Tyto předpisy v podstatě jasně definují pojem Spotřební materiál, stejně jako upravují zacházení s tímto materiálem při skladovacích procesech ve firmě JOB AIR.

#### 3.1 Předpis JOB AIR Skladování leteckého materiálu

Skladování, balení a manipulace s letadlovými celky a materiálem musí probíhat tak, aby byla zajištěna požadovaná jakost výrobku. Systém skladování zejména musí zabezpečit pro činnosti údržby pouze takové díly, které jsou způsobilé k leteckému provozu. Sklady musí být uzavřené, oddělené od provozu údržby a od dílenských prostor. Skladové místnosti musí být čisté, chráněné proti vlivům povětrnosti, dobře větrané, suché, udržované ve stálé teplotě.

Letecký materiál musí být oddělen od ostatního materiálu, důsledně musí být zabezpečeno oddělené skladování provozuschopných a neprovozuschopných letadlových celku. Existují tři části skladu leteckého materiálu. Část určená pro provozuschopný materiál, Část určená pro neprovozuschopný materiál a tzv. karanténní sklad, ve kterém jsou uloženy díly, o jejichž provozuschopnosti teprve bude rozhodnuto.

Materiál je uskladněn podle druhu, chráněn proti prachu, vlhkosti, horku, nárazům a pádům. Ke skladování jsou použity pevné regály, které materiálu poskytují dostatečnou ochranu proti poškození. Pro konkrétní materiálové položky musí být dodržovány normy a doporučení výrobce materiálu. V závislosti na druhu materiálu jsou stanoveny rovněž některé specifické skladovací podmínky (například výchozí materiál určený pro letadlo nebo jeho součást musí být oddělen od ostatního výchozího materiálu, pryžové a syntetické materiály nesmí být vystaveny přímému slunečnímu světlu apod.). Podrobné informace o skladovacích podmínkách různých materiálu poskytuje Postup JOB AIR Logistics 2.3.1

Na skladovaný materiál nesmí dopadat přímé sluneční světlo. Skladovací podmínky mají zamezovat vzniku koroze z proměnné teploty a vlhkosti. Přístup do skladu a expedice mají pouze skladníci a pracovníci expedice. Ostatní pracovníci

mohou vstupovat do těchto prostor ve výjimečných případech a to pouze v doprovodu osoby s povoleným vstupem.

Za sledování a dodržování skladovacích podmínek odpovídá vedoucí příslušného skladu.

Vliv případného nedodržení skladovacích podmínek na použitelnost skladovaného materiálu se řeší ve spolupráci s Oddělením engineeringu.

Skladované letadlové celky jsou označeny přívěsným štítkem, případně smluvního dodavatele technické podpory, uvádějícím jejich provozuschopnost nebo neprovozuschopnost a další údaje. Skladovaný spotřební materiál je identifikován příloženým osvědčením o způsobilosti. Za vydávání a provádění změn platných skladových lhůt odpovídá oddělení engineeringu. Rušení materiálu je uvedeno v postupu Technic 2.3.5 Rušení materiálu. Podrobnější informace jsou uvedeny v Postupu JOB AIR Logistics 2.3.1.

### *3.1.1 Postup pro kontrolu leteckého spotřebního materiálu*

Definice leteckého spotřebního materiálu:

- a) vyrábí se v sériích – nemá SN ale pouze BN apod.
- b) cena se pohybuje v desítkách USD za kus

V rámci přejímky leteckého spotřebního materiálu na sklad provedou určení pracovníci následující ověření:

- je-li dodavatel uveden v „Seznamu oprávněných dodavatelů“,
- je-li v pořádku faktura a dodací dokumenty
- kompletnosti zásilky,
- vhodného obalu a stavu zásilky
- je-li materiál vybaven EASA Form 1 nebo
  - FAA Form 8130-3
  - TCA Form 24-0078
  - JAA Form 1 vydaný organizací podle JAR-145 před 28. zářím 2004 (pole 19 vyplněné, 14 proškrtnuté)

- JAA Form 1 vydaný výrobní organizací před 28. zářím 2005 (pole 14 vyplněné, 19 proškrtnuté)
- mají-li normalizované součásti uvedené v IPC doklad o shodě s technickými podmínkami (CoC – certificate of Conformity nebo Certificate of Compliance nebo Part of Material Certification Form). V tomto dokladu musí být uvedeno, že díl pochází od originálního výrobce a je vyroben ve shodě se schválenou výrobní dokumentací,
- je-li spotřební materiál nebo polotovar akceptovatelný pro použití v organizaci tzn., splňuje podmínky na něj kladené a jeho historie je vysledovatelná (výrobce i dodavatelský zdroj)
- dále provedou kontrolu:
  - a) Part Number
  - b) Serial Number
  - c) platnost konzervace, technické životnosti
  - d) množství
  - e) vhodnosti
  - f) stavu
  - g) je-li certifikát podepsaný a datovaný

### ***3.1.2 Dodání spotřebního materiálu zákazníkem***

V případě, že zákazník nedodá výše uvedené doklady, ale pouze svoje standardizované prohlášení o kvalitě a původu, je možné tento materiál uvolnit zeleným štítkem JOB AIR-CEAM a.s. Do kolonky „remarks“ na zeleném štítku musí být tato skutečnost uvedena. Tento materiál však nesmí být zařazen mezi ostatní provozuschopný materiál a zůstává do doby, než je namontován na letoun v polici přiřazené tomuto konkrétnímu letadlu.

Všechny záznamy o materiálu (Form 1, CoC, atd.) ve kterých je původní text přeškrtnut a je nahrazen novým, není možno považovat za platné, pokud si kontrolor prokazatelně neověří, že tato změna je oprávněná. V tomto případě musí být k dodacímu listu přiložen doklad prokazující právoplatnost opravy původního textu.

V případě, že se na materiál vztahuje doba použitelnosti a datum ukončení životnosti není jednoznačně a viditelně vyznačeno na obalu či materiálu, je kontrolor povinen tento materiál označit štítkem udávajícím dobu skladování dle užívaného vzoru. Vyhovuje-li materiál všem bodům kontroly, potvrdí kontrolor razítkem a podpisem uvolnění k použití na letecké technice na zeleném lístku Approved for use (F.MA-2).

### **3.1.3 Skladování neleteckého spotřebního zboží**

Spotřební zboží je uloženo v samostatných policích v hlavní části skladu. Jejich evidence je vedena v papírové formě seznamu. Zde je uvedeno:

- množství daného zboží
- datum příchodu na sklad
- datum spotřeby (je-li použito)

Prošlé zboží je rozděleno podle použitého materiálu a je ekologicky recyklováno oprávněnou organizací.

## **3.2 Předpis JOB AIR Technic 2.3.1 Skladování leteckého materiálu**

Tento postup zavádí předpisy pro skladování, balení, kontrolu a výběr rotujících a opravitelných letadlových celků a spotřebního materiálu v hlavním skladu a dílenských skladech JOB AIR Technic pro letecký materiál a v expedici.

Ustanovuje technické požadavky na skladování tohoto materiálu z důvodu jeho významného vlivu na jejich provozuschopnost a spolehlivost na letadle.

Sklady a expedice jsou zabezpečeny proti neoprávněnému přístupu. Přístup do těchto prostor mají pouze skladníci a pracovníci expedice, ostatní pracovníci ve výjimečných případech a to pouze v doprovodu osoby s povoleným vstupem.

### **3.2.1 Skladové a balící předpisy**

#### **Obecné podmínky skladování**

Obecné skladovací podmínky a metody jsou zpracovány na základě:

- skladovacích podmínek u jiných schválených leteckých společností

- speciálních nařízení vydaných vládními úřady
- doporučení výrobce
- ATA specifikace 300

Součástí tohoto předpisu nejsou:

- Všeobecně platné normy a pravidla pro manipulaci a skladování obecně nebezpečného materiálu (hořlaviny, toxické látky, jedy podobně), které jsou předmětem periodického školení „Bezpečnost práce a ochrana zdraví při práci“ [BOZP] („Bezpečnostní program Technic a.s.“, „Zajištění bezpečnosti a ochrany zdraví při práci“ a školení PO.
- Normy a pravidla pro manipulaci s materiálem, který by mohl být poškozen výbojem statické elektřiny, na které jsou pracovníci skladů a expedice školeni v samostatném kursu s dvouletou periodicitou.
- Předpisy vztahující se na ochranu životního prostředí („Nakládání s nebezpečnými chemickými látkami a přípravky“).

### *3.2.2 Stav prostředí*

Obecně všechny rotující a opravitelné letadlové celky a spotřební materiál pro letadla musí být skladovány v čistém prostředí s maximální teplotou do + 55 °C.

Na skladovaný materiál nesmí dopadat přímé sluneční světlo.

Pokud jsou pro daný materiál stanoveny určité skladovací podmínky, materiál je skladován na místě, kde je možné dodržet tyto předepsané podmínky. Ke sledování teploty jsou podle potřeby skladovací prostory vybaveny termografy. Lednice a mrazicí boxy jsou vybaveny digitálními teploměry a se záznamem minimální a maximální teploty indikované v době jejich posledního nulování. Záznam z termografu se při jeho vložení respektive vyjmutí opatří vždy zápisem data vložení respektive vyjmutí.

Hodnoty maximální a minimální teploty v lednici, nebo mrazicím boxu od poslední kontroly se denně (v pracovních dnech) zapisují do sešitu. Všechny záznamy se chronologicky zakládají a archivují v příslušném skladu po dobu jednoho roku.

Za sledování a dodržování skladovacích podmínek odpovídá vedoucí příslušného skladu. Vliv případného nedodržení skladovacích podmínek na použitelnost skladovaného materiálu se řeší ve spolupráci a oddělením engineeringu.

### **3.2.3 Spotřební materiál**

Informace o tomto materiálu jsou udržovány v úloze QUANTUM. Podrobné informace o konkrétních kusech dodávky obsahují:

- 1) označení materiálu (P/N) – vyplňováno povinně
- 2) číslo dodávky (B/N) – povinně vyplňováno – je-li zadána povinnost jeho vyplňování, jinak se počítačem doplní inventární číslo (IC)
- 3) číslo dodacího listu – povinně vyplňováno
- 4) dodavatel – povinně vyplňováno
- 5) cena dílu – povinně vyplňováno – reálná nákupní cena, cena je nulová v případě kdy si materiál dodá sám zákazník (není-li určeno jinak)
- 6) datum příjmu – povinně vyplňováno
- 7) jméno pracovníka, který dává údaje do počítače – povinně vyplňováno – doplňováno automaticky počítačem
- 8) umístění – povinně vyplňováno – kód skladového místa ve kterém je díl umístěn
- 9) skladová lhůta – povinně vyplňováno jestliže je sledována

### **KONTROLA KONZERVACE (SKLADOVÉ LHŮTY)**

Při zaskladnění je do systému vložena informace o skladové lhůtě, pokud je uvedena.

### **SPOTŘEBNÍ MATERIÁL**

- 1) Denní přehled všech typových označení a výrobních čísel, u kterých je překročena skladovací lhůta v zadaném období je vytištěn pracovníky skladu z Quantum.
- 2) Skladník celek s překročenou skladovací lhůtou odebere ze skladové pozice, a přemístí jej do neprovozuschopné části skladu. V Quantum provede změny zabráňující dalšímu použití tohoto LC.
- 3) Skladník provede změnu stavu LC tím, že v Quantum změní údaje o LC a vytiskne nový skladový štítek.

- 4) Skladník připraví podklady a díly jsou předány k likvidaci podle Postupu Technic 2.3.5.

MAXIMÁLNÍ DOBA NA ROZHODNUTÍ O MATERIÁLU JE 14 DNÍ OD ZJIŠTĚNÍ.



## 4. JOB AIR

Firma JOB AIR vznikla v roce 1993 na ostravském letišti Mošnov. Později proběhla transformace společnosti do uskupení firem ve skupině CCG a firmu vlastní společnost GEOFIN. V březnu roku 2008 začala firma provozovat nové servisní středisko pro údržbu letadel opět na Mošnovském letišti ale v jeho severní části v nově vystavěném velkokapacitním hangáru spojeném s administrativní budovou.

Společnost je držitelem oprávnění ve smyslu EASA-PART 145 a PART 147, jež je opravňuje k údržbě letadel i výcviku technického personálu pro údržbu letadel. Oprávnění se vztahuje na letouny typu SAAB 340/2000, L410, Boeing 737 CL/NG, BAe 146 a Airbus 319/320/321.

### 4.1 Stávající situace na JOB AIR

V současné době se ve společnosti JOB AIR při provádění těžké údržby na letounech a jejich celcích příručních skladů spotřebního materiálu s výjimkou speciálního řešení pro klempířskou dílnu nevyužívá. Potřebný materiál se k pracovníkům údržby téměř výhradně přesouvá skrze hlavní dílenský sklad umístěný v provozním zázemí budovy. Zde jsou uskladněny základní počty spotřebního materiálu a v případě poklesu tohoto množství se přistupuje k jeho doobjednání.

Toto uspořádání bylo zřejmě převzato z minulých dob, kdy firma JOB AIR sídlila v nepoměrně menších provozních prostorech „starého „ hangáru, situovaného na opačném konci mošnovského letiště. Jelikož v té době firmě nedisponovala tak rozsáhlou skupinou technických pracovníků (leteckých techniků) podílejících se v jednom pracovním cyklu na údržbě letounů, jako dnes, a ani se nevěnovala údržbě letounů větších než SAAB 2000, mohlo toto uspořádání vcelku dobře a bez větších časových a logistických průtahů sloužit ke svému účelu. Nicméně situace na novém, „velkém“, hangáru je diametrálně odlišná.

Rozměry budovy vystavěné na ploše 146 x 89m jsou vcelku úctyhodné, zabírají plochu 12 994m<sup>2</sup>, z toho hangár, místo provádění naprosté většiny údržby letadlových celků, se na tomto rozměru podílí 11 680m<sup>2</sup> a provozní zázemí potom zhruba 1 314m<sup>2</sup>.

Provozní prostory nové budovy jsou tedy velmi rozsáhlé, až několikanásobně proti dřívějšímu stavu. Například jen sklady jsou rozmístěné na ploše 800m<sup>2</sup>. Navíc se

firma JOB AIR přeorientovala z údržby menších letadel jako je např. L410 a SAAB 340 na podstatně větší dopravní letouny B737. Jednotlivá pracoviště údržby mohou být tedy značně vzdálena od jediného výdejního místa hlavního provozního skladu.

Z důvodů časových, a z toho plynoucích i ekonomických úspor, vznikl požadavek na zvážení náhradního řešení a to ve formě samostatného příručního skladu spotřebního materiálu pro potřeby provádění těžké údržby v prostorech hangáru. Společnost již v minulosti zakoupila sestavu samotných modulových skladovacích prostředků MATRIX, ve formě elektronicky ovládaných zásuvek s jednotlivými úložnými místy. Nicméně jejich zavádění do provozu se ukázalo jako problematické, a ani jejich rozměry, jež je vážou jen na jedno určité místo, nevyhovují parametrům jednoduchého příručního skladu.

#### **4.2 Požadavky JOB AIR**

Provoz těžké údržby na velkých letounech je velmi rozmanitý nejen co do typů úkonů na letadle prováděných, ale i rozsahu těchto prací. Potřeba a samozřejmě i spotřeba různorodého spotřebního materiálu je vcelku vysoká.

Jelikož jeho hlavní pracovní náplní je údržba na letounu, potřebuje technik všechny ostatní potřebné úkony co nejvíce zjednodušit. Dalo by se i říci že zájmem vedoucího managementu je navýšit komfort jeho práce.

Kupříkladu při výměně podvozkové nohy se musí demontovat několik krytů jištěných šrouby různých velikostí a typů, u nichž se musí kontrolovat stav opotřebení jejich závitů a hlav a skoro vždy je nutno některý nahradit. Všechny čepy jsou jištěny závlačkami opět různých velikostí a pevností, které jak známo se nesmí nikdy používat znovu. Většina z těchto čepů a jejich kluzných míst se musí při montáži upravit antikorozními a lubrikačními přípravky. Tento objem použitého materiálu ještě navyšují další položky, jako jsou prostředky pro zvýšení bezpečnosti technika údržbu provádějícího. Jsou to například gumové rukavice pro práci se zmíněnými mazadly či naopak odstraňovači těchto chemických přípravků před demontáží. Mezi další materiál namátkou patří různá těsnění, vymezovací podložky, bezpečnostní pojistky a jiné typy drobného materiálu.

V případě že by technik údržby měl pro každou z těchto položek vážit cestu až do jediného skladu, a v nejhorším případě by měl pracoviště umístěné v některé z okrajových částí hangáru, zabrala by tato opakovaná cesta velmi podstatnou část jeho pracovní doby.

Realizace příručního skladu spotřebního materiálu v co nejtěsnější blízkosti jeho pracoviště se práce velmi jednoduše zvýší pracovní komfort a tím i pracovní výkon. Ovšem za předpokladu dostačující kapacity na uskladnění běžných malých součástek a spotřebního materiálu používaného při provádění údržby na letounu.

Tento příruční sklad nemá suplovat funkci skladu hlavního, ale pouze jej vhodně doplňovat a uvolnit tím jeho kapacity pro výdej náradí a přípravků pro údržbu.

Shrňme-li v bodech hlavní požadavky na příruční sklad, jsou to:

- Adekvátní velikost
- Umístění
- Dostupnost či mobilita
- Objem naskladněného materiálu
- Jednoduchost obsluhy (odebírání položek)

Ze srovnání těchto podmínek je jasné, že realizace příručního skladu nemůže být žádnou mohutnou konstrukcí, jež by snížila její mobilitu na minimum. Zároveň nestačí ani pouhé přidání jednoho či dvou boxů ke stávajícím nářadovým vozíkům. I když i toto řešení by v krajních případech, a u prací s velmi malým rozsahem, bylo možné. Nicméně práce na moderních velkých dopravních letounech je velmi rozmanitá jak rozsahem, tak i složitostí údržby a oprav, takže ve většině případů je třeba daleko větší kapacity zdroje materiálu než by nám takovéto rozšíření poskytlo.

Příruční sklad by rozměrově neměl přesahovat jiná zařízení již použité při údržbě letadla, aby nevytvářel spíše překážku pro techniky údržby při jejich pohybu kolem montážních míst a zároveň měl dostačující kapacitu pro všechny používané druhy materiálu. Velice vhodná by byla i jistá modularita konstrukce pro možné rozšíření kapacity podle potřeb daných budoucím provozem.

Další otázkou je, jaký systém výdeje, respektive odběru, materiálu zvolit. Jelikož jakýkoliv díl nebo materiál použitý při údržbě či opravách letecké techniky podléhá přísným kritériím na jeho skladování, montáž a hlavně následné vysledování v provozu, nemůže se používat ledabyly na náhodném úsudku právě pracujícího technika údržby.

Vzhledem k těmto požadavkům je třeba mít přehled o tom, jaký materiál a v jaké kvantitě se při jednotlivých údržbových pracích spotřeboval. Nejlépe i s informací o tom, který pracovník tuto položku odebral a tedy i následně použil. Nabízí se zhruba tři možné cesty, z nichž každá má nějaké úskalí, ale možná je vhodnou kombinací dokážeme eliminovat.

První možnou variantou je výdej kontrolovaný softwarově, například čtečkou čárových kódů na workorderu, na základě předem zadaných oprávnění pro jednotlivé pracovníky údržbové skupiny aktuálně se podílející na údržbových pracích na letounu. Tento vcelku moderní způsob sebou ale nese vyšší nároky na pořizovací cenu potřebného hardwaru a dalších provozních struktur (kabeláž, připojení k řídicímu PC atd.).

Další možností je ponechat volný výdej materiálu pro menší, aktuálně pracující, skupinu mechaniků v průběhu jejího nasazení na údržbě letadlové techniky. S tím, že kontrola odebraného materiálu by probíhala v určitých periodách, s frekvencí například: po ukončení práce na jednom bloku, po skončení pracovního dne, či na konci všech prací skupinou prováděných.

Poslední z možností je určit jednoho či dva pracovníky podílejících se na údržbě letounu, kteří by dostali výdej materiálu z tohoto skladu na starost. Výdej by podléhal jejich pravomocem, ale zároveň by byli povinni jednotlivé odebrané položky pečlivě zaznamenávat pro pozdější kontrolu zásob a sesouhlasení se zásobami v celkovém skladovém hospodářství podniku.

### 4.3 Sklady JOB AIR Technic

System skladování ve firmě JOB AIR se podle základního dělení skladů dá považovat za skladování s nízkým stupněm centralizace a prvky kombinovaných skladů. Sklady jsou koncipovány jako sklady uzavřené, s řízením teploty okolí a ve speciálních případech i vlhkosti (mrazicí boxy pro prepregy, a podobně). S ohledem na pohyb materiálu se tyto sklady dají označit za ruční sklady s pomocnou mechanizací pro manipulaci s rozměrným materiálem (vysokozdvížené vozíky).

Všechny příchozí skladové zásoby jsou přijímány přes centrální sklad a poté rozdělené dle místa určení na jednotlivá pracoviště či skladovací pozice. V případě velmi rozměrných položek ke skladování (části trupů, motory, a podobně) se ke skladování používá plochy hlavního hangáru. Vlastními skladovacími prostory disponují 4 pracoviště v zázemí centrální budovy. Pro pracoviště nedisponující vlastními skladovými kapacitami se jako umístění volí centrální sklad. V současnosti se tedy dají skladovací plochy ve firmě JOB AIR rozdělit do 5, respektive 6 vzájemně propojených skladů:

- centrální sklad (v případě potřeby plocha hangáru)
- zámečnická dílna
- čalounické oddělení
- kompozitovna
- klempírna

Posledně jmenované samostatné pracoviště je blíže popsáno v samostatném textu.

#### 4.3.1 Centrální sklad

Jelikož se všechny administrativní úkony vázané na příjem/výdej skladovaného materiálu odehrávají prostřednictvím centrální skladu JOB AIR, lze tento prostor firmy považovat za přirozeně vybrané logistické centrum firmy. Všichni pracovníci skladu, tedy vedoucí skladu a č další pracovníci jsou z důvodu snadné náhrady za nepřítomného pracovníka vzájemně seznámeni s povinnostmi a pravomocemi ostatních pracovníků.

Skladovací plochy centrálního skladu rozděleny na regály s materiálem patřícím firmě JOB AIR a regály či prostory s materiálem dodaným klientem. Tyto oblasti jsou ale shodně vymezeny do dvou samostatných celků, jež se nesmí nikdy zaměňovat. Jedná se o tzv. červenou zónu a zelenou zónu.

Do červené zóny se umisťují letecké celky a díly smontované z letounu a neschopné provozu. Tyto díly jsou později po rozhodnutí určených pracovníků zničeny. Zároveň se do červené zóny umisťují i celky a díly rotující, či opravitelné a díly které neprošli vstupní kontrolou (karanténní sklad). Tyto součásti se nelikvidují, ale společnost je může po jistých úpravách znovu použít či odprodat. Všechny položky červené zóny jsou pod dohledem vedoucího pracovníka a přístup k nim je omezen jen na pracovníky skladu k tomu oprávněné.

Zelená zóna obsahuje díly a celky schopné provozu a dělí se na dvě části. Na část s leteckými díly a část s díly neleteckými. Celky zde umístěné mohou být smontované ze servisovaného letounu a počítá se s jejich následným vrácením po skončení prací. Nebo díly nově přijaté a určené k montáži na leteckou techniku, které prošli vstupní kontrolou při převzetí do skladu.

Centrální sklad dále disponuje i místy pro uchování doprovodné certifikace, pracovním zázemím zaměstnanců a specializovanými skladovacími místy jsou chladicí boxy pro kompozitovou dílnu, nebo prostory pro nebezpečné chemikálie.

#### ***4.3.2 Vedlejší skladovací prostory***

##### **a) Čalounická oddělení**

Čalounická dílna je umístěna ve druhém patře provozní budovy hangáru a vstup do ní je omezen pouze na technické pracovníky čalounické dílny a osoby k tomu zvlášť určené. Sklad používaný čalounickou dílnou obsahuje především prostředky k provozování činnosti čalounické dílny, tedy nástroje k šití, lepení a čištění textilu. Hlavní položkou jsou pak samozřejmě samotné textilní materiály použité v letectví. Jedná se tedy hlavně o koberce, části sedaček, polstrování a různé další prvky interiéru letounu. Jelikož rozměry například koberců či několika řad sedaček nejsou zrovna vhodné pro častou manipulaci a vstup do dílny je omezen jen na pracovníky tam zainteresované, je sklad s dílnou spojen v jeden celek.

## **b) zámečnická dílna**

V zámečnické dílně se nachází velké množství konstrukčního materiálu a strojů k jeho zpracování. Ukládají se sem tvarované kovové profily vhodné pro výrobu například různých montážních přípravků a či prostředků k usnadnění přístupu na jednotlivá servisní místa letounu (schůdky, plošiny). Dále se zde provádí povrchová ochrana potahových plechů a také například svařování konstrukcí přípravků.

Materiál zde uchovávaný se skladuje buď volně na zemi (těžké kusy), nebo v rozměrných regálech (lehčí profily a kulatina) a stojanech (dlouhé plechy).

## **c) Kompozitovna**

Kompozitovna je dílna je speciální provozem pro opravu kompozitových dílů použitých na letounu a jeho konstrukci. Teploty v dílně musí odpovídat úzkému rozsahu, nejlépe stále pokojové teplotě. Jelikož se při opravách kompozitů uplatňují nejrůznější chemikálie a několika složková lepidla, musí být skladovací prostory vybavené regulátory teplot a vlhkosti. Tedy již zmiňované chladicí a mrazicí boxy (uskladnění prepregů) se zařízením pro sledování vnitřní teploty. Dále se zde skladují části opravovaných kompozitových konstrukcí a přípravky k jejich opravám. V regálech či na paletách jsou umístovány různé voštiny, podlahové kryty a části trupu.

### ***4.3.3 Popis funkčního skladu spotřebního materiálu JOB AIR Klempírna***

Ve společnosti JOB AIR se v současnosti již jeden příruční sklad spotřebního materiálu používá. Jde o systém s názvem MATRIX instalovaný v klempířské dílně JOB AIR v zázemí hlavních provozních dílen. Jedné se o sklad s příjmem/výdejem řízeným elektronicky s návazností na systém QUANTUM.

Je to vyspělý technologický celek umožňující sledování skladových zásob v reálném čase a výrazně zjednodušující celou logistiku zásobování tohoto provozu. Jedná se o stacionární skladovací systém tvořený v podstatě dvěma spojenými částmi.

Část první jsou samotné skladové prostory realizované různě velkými přihrádkami integrovanými v jednotlivých zásuvkách. Každá z těchto zásuvek obsahuje několik variant seskupení úložných míst. Tato místa jsou samostatně uzamknutelná a přístup k nim je ovládán pomocí mechanických zámků, jež jsou odemykány na příkaz

řídícího počítače systému MATRIX. V případě selhání softwarového řízení je samozřejmě možno tyto zásuvky a jejich jednotlivá úložná místa otevřít i manuálně mechanickými prostředky. V běžném provozu je ale přístup k těmto zámkům konstrukčně zabezpečen tak, aby byl výdej realizovaný pouze na příkaz ovládacího PC.

Druhá část-tedy řídicí hardware a software jsou tvořeny akčními členy otevírání zámků a vysouvání jednotlivých zásuvek, čtečkou čárových kódů na příslušném workorderu a případně identifikační kartě, dále vstupním zařízením pro vkládání údajů (klávesnice, myš) a obrazovkou zařízení na které je možno generovat seznamy a stav naskladněných zásob.

Všechny operace prováděné s naskladněným materiálem jsou zaznamenávány a odesílány do skladovacího systému QUANTUM. Zde je má k dispozici hlavní odpovědný pracovník skladu, jež s nimi může dále pracovat. Tento systém je ale velmi citlivý na případnou nekázeň technických pracovníků odebírajících materiál z jednotlivých pozic. V případě odebrání většího množství kusů velkosériového zboží než je určené počítačem dochází k nesrovnalostem v inventárních zásobách systému MATRIX a stavem vedeným v systému QUANTUM. Ten potom může chybně vyhodnotit stav jako dostačující, i když reálně již poklesl pod limitní úroveň zásob.

Tento stav je v zásadě řešitelný jedině nastavením výkonnějšího kontrolního mechanismu odběru respektive skladovací úlohy. U velmi malých sérií či kusových položek lze například značením každé jednotlivé kusové položky vlastním čárovým kódem dosáhnout zefektivnění sledování pohybu těchto položek v systému. Ovšem v případě typu velkosériových položek materiálu jako jsou nýty, normalizovaný spojovací materiál (šrouby, matice), či materiál rozměrově velmi malý (závlačky), jsou náklady vydané na značení čárovými kódy vysoce přesahující reálný efekt sledování skladových zásob.

Takovýto materiál se tedy běžně skladuje v celé dodávce jednoho balení, tedy celé jedné výrobní řady produktu (například 100 kusové balení nýtů a podobné).



#### 4.4 MRO skladovací systém JOB AIR – Quantum

Ve firmě JOB AIR Technic se ke sledování skladových zásob a všech navazujících logistických úloh používá MRO systém Quantum Control (QUANTUM) provozovaný společností Component Control. Zaměření tohoto systému je primárně pro letecký servisní a provozní průmysl. Zkratka MRO je tvořena slovy maintenance, repair, a overhaul. Volně přeloženo tedy údržba (letecká), opravy a revize.

Systém Quantum Control obsahuje 5 licenčních ujednání spolu s rozšířením několika základních modulů. Například nákupní objednávky a požadavky, management nákupu, přijímací modul, zpracování cenové nabídky, obchodní objednávky, účetní management, měnový management, opravní objednávky, obchodní management, realizace inventurních operací a především řízení skladových zásob. Úloha řízení skladových zásob umožňuje kontrolovat a dělit zásoby podle různých parametrů. Nejčastějšími kontrolními parametry jsou: sériové číslo, skladové číslo, cena atd.

Tyto údaje sloužící k základnímu rozpoznávání parametrů uskladněného materiálu se ve formě přehledné tabulky vytisknou jako jednouchá samolepka obsahující navíc čárový kód k možnosti načtení těchto údajů pomocí čtečky. Systém řízení skladových zásob je propojen s jednotlivými odběrnými místy, v případě JOB AIR tedy dílčími sklady materiálu a jejich kontrolními systémy (například MATRIX).

Sledováním všech operací prováděných s materiálem v těchto koncových skladech dokáže QUANTUM vyhodnotit stav zásob daného dílu a automaticky navrhnout jeho navýšení, tedy objednání nových zásob. K tomuto účelu slouží funkce Nastavení minimálních skladových zásob. Například při poklesu inventárních zásob spojovacího materiálu pod stanovenou mez, například 50 kusů, systém automaticky připraví objednávku nového balení šroubů i s doporučeným umístěním.

Další zajímavou funkcí je možnost přiřazení alternativy k individuálním dílům. Jelikož jednotlivý výrobci používají různé značení svého sortimentu, ale reálně se jedná o materiál stejné kvality a stejného určení, tak systém QUANTUM navrhne při nedostatku jedné skladové položky její nahrazení jinou, záměnnou položkou.

## 5. Návrh řešení příručního skladu

Při návrhu základní konstrukce příručního skladu můžeme vycházet ze dvou řešení. Buď se bude jednat o čistě mobilní zařízení, nebo o statickou sestavu případně doplněnou o zařízení pro její převoz.

### 5.1 Mobilní řešení

Příruční sklad splňující parametry snadného pohybu po odlišných lokacích v rámci údržbového provozu v prostoru celé servisní plochy hangáru. Pro toto zadání se jako nejlepší volba jeví přizpůsobení standardního multifunkčního dílenského vozíku.

Tyto vozíky jsou v drtivé většině dnešní nabídky konstruovány jako kovový box s několika nezávislými šuplíkovými prostory, opatřený čtyřmi, v rozích rozmístěnými kolečky pro snadný přesun vozíku po ploše. Všechny montážní vozíky jsou vybaveny brzdou.

Rozměrové parametry odpovídají minimu pro základní objem uloženého materiálu a vhodnou nastavbou se dá (omezeně) rozšířit. Další výhodou je jejich nízká konstrukční výška. Dílenské vozíky (bez nadstaveb) mají výšku v průměru kolem 1000mm a například průměrná vzdálenost trupu letounu B737 na zvedácích je 1500 mm. Nehrozí pro to kolize s potahem či jinými vnějšími částmi servisovaného letounu.

Rozměry jednotlivých zásuvek, tedy úložných prostorů, se dosti liší. Jejich skladba je ovlivňována typem zamýšleného použití. Mohou tedy být opatřeny pouze zásuvkami s stejnou kapacitou nebo kombinací několika různě vysokých (objemných) zásuvek. Případně úložným prostorem rozděleným do většího objemových celků, tedy například spodní patro rozdělené do dvou uzamykatelných boxů pro větší kusový materiál a horní patro tvořené zásuvkami.

Samozřejmostí je uzamknutelnost všech těchto skladovacích prostor. Vnitřní rozdělení v zásuvkách či boxech může být realizováno buď pevnou výstelkou, tedy jakýmsi pevně navrženým orámováním, jednotlivých dílčích skladovacích prostor. Nebo systémem plastových (respektive kovových) přihrádek, jejichž výhodou je snadná úprava rozvržení tohoto pořadače, či případná demontáž a nahrazení jiným druhem organizátoru.

## 5.2 Statické řešení

Pro skladování většího objemu spotřebního materiálu lze použít kovové dílenské skříně s několika nezávisle oddělenými patry. Každé uzamykatelné patro by obsahovalo několik regálů, nebo by bylo použito rozdělení do odlišně velkých přihrádek či boxů. Tyto boxy už by mohli být samostatně vyjmutelné pro snadnější manipulaci s nimi, například pro jejich plnění materiálem nebo odebírání přesného počtu položek.

Podle typu naskladněného materiálu a jeho umístění se potom dá rozdělit do pozic s různým typem přístupu k němu. Tedy položky trvale uzamknuté a přístupné pouze vybranému okruhu techniků údržby, nebo položky přístupné všem mechanikům údržby letadel právě se podílejících se na údržbě letounu.

Nevýhodou takového „skříňového“ skladování je horší manipulace se skladovacím celkem v případě jeho přesunu po hangárové ploše. V úvahu tak přichází nějaká varianta trvalé instalace v optimální vzdálenosti, například mezi dvěma vytíženějšími úseky údržbových pracovišť s podobným zaměřením.

Pro odstranění tohoto nedostatku je možné skříň konstrukčně upravit svépomocí v zámečnické dílně. Snížení konstrukční výšky skříně a posunutí jejího těžiště k zemi, pro zabránění možnosti překlacení při transportu, by umožňovalo dodatečnou montáž manipulačních prvků, tedy pojezdových koleček optimální nosnosti, vzhledem k většímu zatížení samotné konstrukce a uskladněných věcí.

Velmi výhodným řešením by v tomto případě bylo zdvojení konstrukce přidáním další takovéto skříně v protilehlém směru. Z mechanického hlediska by došlo k výraznému vyztužení a případně i stability celého skladovacího zařízení. Samozřejmě by se zvýšilo statické zatížení manipulačního zařízení. To lze vyřešit přidáním nosného rámu, svařeného z pevnostní oceli a osazeného pevnějšími pojezdovými kolečky.

Rozdělení materiálu je potom možné realizovat do dvou velkých bloků, pracovně označených třeba Blok A a Blok B. V Bloku A by se uskladoval materiál spotřebního charakteru určený k podpůrným pracím (typově zastoupený například rukavicemi, respirátory, čisticími prostředky, apod.). V Bloku B by potom bylo možné skladovat spotřební materiál a spojovací materiál určený k přímému použití při úkonech údržby na letounu (závlačky, šrouby, nýty apod.).

Jinou variantou jsou plastové zásobníky s modulovou koncepcí konstrukce. Jejich velkou výhodou je nízká hmotnost velmi usnadňující montáž, následné přestavby a hlavně jejich průběžné přemísťování po jednotlivých servisních pracovištích.

Jednotlivé boxy (moduly) jsou uzamykatelné a mají odstupňované velikosti, takže je možné uskladnit množství opravdu různorodého materiálu. Nosné rámy jsou vyrobeny z černého pevnostního plastu. Čelní stěny těchto modulů jsou tvořeny transparentním materiálem, většinou čirým průhledným plastem. V přední části je dále také umístěn zámek a velké držáky na etiketu či štítek pro identifikaci obsahu.

Jelikož jsou tyto moduly dost lehké, je manipulace s nimi podstatně jednodušší než například s kovovými boxy téže velikosti. Nicméně při jejich naplnění těžkým spotřebním materiálem, například třeba kovovými šrouby, může docházet k překlopení či poničení rámu modulů (popraskání dna boxu vlivem váhy materiálu).

Jednoduchým řešením je umístění takovéto sestavy boxů na vyztužený podvozek. Ten může být tvořený například dřevotřískovou deskou na kovovém rámu svařeném z ocelových profilů vhodné tloušťky. Tento rám by byl navíc v rozích osazen pojezdovými kolečky s brzdou. Tím bychom dosáhli vysoké mobility a zamezili nechtěnému poškození modulů během transportu po ploše hangáru.

Jako doplňkového vybavení v případě stálějšího umístění příručního skladu lze dokoupit otočný stojanový zásobník. Jeho výhodou jsou velmi malé nároky na prostor. Půdorys základny je s ohledem na otáčivý pohyb tělesa zásobníku minimální a tedy snadno umístitelný. Jelikož pořízení tohoto stojanu připadá v úvahu víceméně jen jako rozšíření statického skladu spotřebního materiálu, není horní výškový rozměr v podstatě limitován. Záleží spíše na požadavcích personálu a omezeních vyplývajících z místa případné instalace.

Tento zásuvkový modul má velmi variabilní možnosti uspořádání jednotlivých zásuvek. Zde popisovaný modul má v základní sestavě (podle zvoleného uspořádání) od 98 do 404 úložných zásuvek. Zásuvky jsou vyrobeny z polypropylenu, což je materiál odolný proti nárazům, a jelikož je v transparentním provedení, lze pohledem snadno určit obsah jednotlivých zásuvek.

Nevýhodou takového stojanu je skutečnost, že bez dodatečné montáže nelze obsah jednotlivých zásuvek uzamknout a předejít tak nekontrolovanému odebírání naskladněných položek. Tento nedostatek by byl možná řešitelný přidáním uzamykatelného krytu na čelní strany stojanu. Kryt by byl tvořen kovovým rámem s výplní tvořenou buď hrubým pletivem, nebo několika svisle navařenými ocelovými dráty či pásy. Rám upevněný na pantových závěsech by byl lehce otevíratelný a zároveň by stále zůstal zachován volný pohled na stav a umístění materiálu. Takto zabezpečený stojan by poté mohl být dále plněn sledovaným spotřebním materiálem pro leteckou údržbu.

V zásadě se dá konstatovat, že po menších úpravách lze na sklad spotřebního materiálu adaptovat většinu vhodného dílenského nábytku bez nutnosti výroby nějakého speciálního skladovacího zařízení. Všechny výše uvedené výrobky jsou zařazeny ve výrobním programu většiny společností, zabývajících se tímto sortimentem zboží. Namátkou uvedu firmu Berner, Wuerth, Manuman.

## 6. FINANČNÍ NÁROKY

Pořizovací náklady dílenského a skladovacího nábytku z nabídky všech zmíněných společností se pohybují až na menší odchylky na stejné úrovni. Každá z těchto firem své ceny upravuje podle potřeb zákazníka v závislosti na jeho požadavcích, a proto se nedá přesná kalkulace zcela určit. V zásadě se jedná o tisícikorunové položky, úměrně stoupající s přidáním specifického zařízení či kvalitnějších materiálů konstrukce.

Všeobecně je nejlepším řešením pořízení celého skladovacího zařízení od jedné společnosti. Odpadnou tím obtíže spojené s přizpůsobováním rozdílných modulů a systémů propojení. Navíc je běžnou praxí při pořízení takového výrobku bonus ve formě optimálního sestavení či individuálních úprav pro zákazníka přímo od dodavatelské firmy. Záruční servis i pozáruční servis a odstranění případných nedostatků objevených v provozu jsou taktéž samozřejmostí.

Výrobce	dílenský vozík	dílenská skříň	modulový systém
Wuerth	15 999,00 Kč	13 299,00 Kč	2 399,00 Kč
Berner	21 500,00 Kč	16 500,00 Kč	2 800,00 Kč
Manutan	7 200,00 Kč	10 699,00 Kč	1 259,00 Kč

Ve výše uvedené tabulce jsou uvedené jen základní ceny typických komponent, cenové nabídky se ovšem mohou mírně odlišovat. Ceny uvedené u modulového systému platí samozřejmě jen za jeden z modulových prvků.

## ZÁVĚR

Cílem mé bakalářské práce bylo zjednodušit materiálový tok spotřebního materiálu ke koncovému uživateli ve společnosti JOB AIR. Tento problém jsem vyřešil adaptací běžného dílenského nábytku, tedy například dílenského vozíku, na příruční sklad spotřebního materiálu.

Požizovací cena jednotlivých nabízených variant není v porovnání s cenami samotných skladovaných zásob nijak vysoká, dalo by se říct, že ve srovnání s možnými úsporami až velmi nízká. V zásadě se dá konstatovat, že po menších úpravách lze na sklad spotřebního materiálu adaptovat většinu vhodného dílenského nábytku bez nutnosti výroby nějakého speciálního skladovacího zařízení. Všechny výše uvedené výrobky jsou zařazeny ve výrobním programu většiny společností, zabývajících se tímto sortimentem zboží. Samozřejmě, jako u každého nového řešení velmi záleží na přístupu všech zainteresovaných osob k zavádění nových postupů do provozu a jejich následného používání.

Samotné zavedení tohoto nového prvku do provozu řízené údržby letecké ve společnosti JOB AIR zřejmě v prvním okamžiku nepřinese výrazné snížení nákladů, ale zvýšením komfortu práce techniků údržby a snížením časových prodlev mezi nabráním vhodného materiálu k práci a provedením práce dokáže zefektivnit pracovní proces a tím tedy i snížit výsledné náklady potřebné k provedení všech prováděných prací na letecké technice.

## ZHODNOCENÍ CÍLŮ

Hlavní záměrem této práce bylo prozkoumání problematiky skladování leteckých celků a spotřebního materiálu používaného při údržbě letadel. Přiblížení platné legislativy tuto oblast upravující. Analyzovat stávající situaci skladovacích postupů ve firmě JOB AIR a navrhnout řešení příručního skladu spotřebního materiálu pro údržbu letadel s možností jeho realizace. Všechny tyto cíle považuji v přiměřeném rozsahu daném bakalářskou prací za splněné.



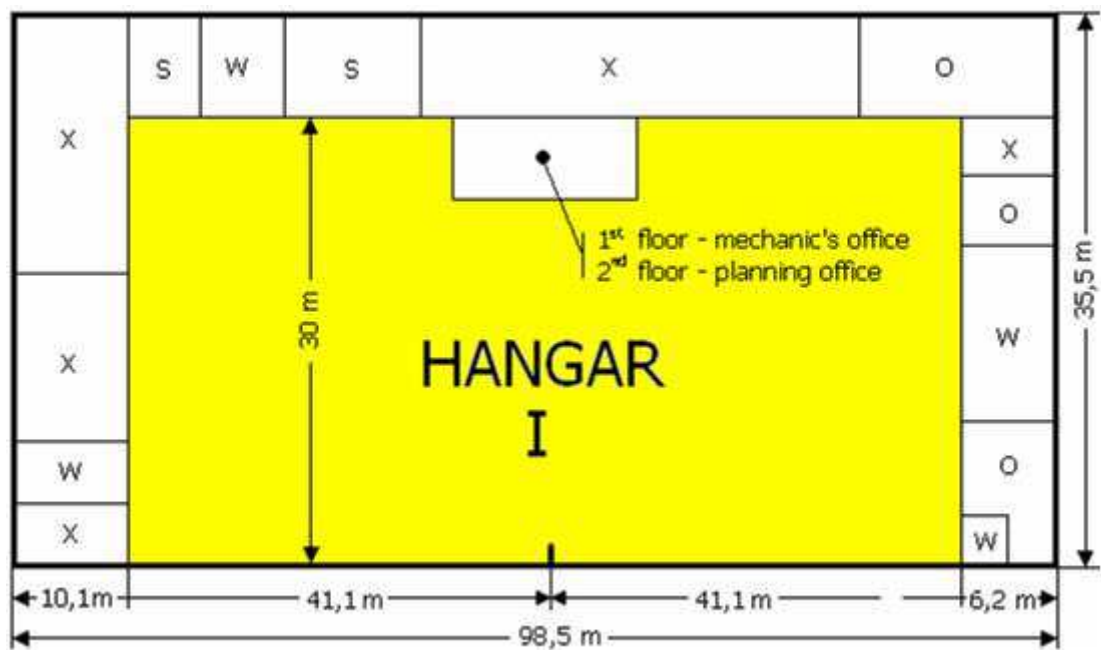
## POUŽITÁ LITERATURA

- [1] EU NAŘÍZENÍ KOMISE (ES) č. 2042/2003 : Zachování letové způsobilosti letadel a leteckých výrobků, letadlových částí a zařízení a schvalování organizací a personálu zapojených do těchto úkolů. Nařízení Evropského Společenství pro bezpečnost letectví. 20. Listopadu 2003, 2042, s. 1-165. Dostupný z WWW: <http://www.caa.cz/legislativa/zakladni-informace-knarizeni-komise-es-c-2042-2003>
- [2] <http://www.jobair.eu/>(12.3.2012)
- [3] <http://www.componentcontrol.com/index.html> (14.3.2012)
- [4] <http://www.iscar.cz/Section.asp/CountryID/6/SectionID/981> (16.3.2012)
- [5] <http://artikel-software.com/blog/2008/04/03/aviation-structural-mechanic-2/> (12.4.2012)
- [6] ŠIMEK, Josef a Jiří ŠPINKA. Technologické projektování. 1.vyd. Brno: VUT, 1992, 103 s. ISBN 80-214-0434-5.
- [7] PERNICA, M. Skladování různých typu letadel v údržbové organizaci: bakalářská práce. Ostrava: VŠB – Technická univerzita Ostrava, Fakulta strojní, 2010
- [8] Skladová směrnice JOB AIR ÚDR 01/05.08A
- [9] Výklad organizace údržby (MOE) rev.17, Evidenční číslo MOE: JAT-QA-006
- [10] PERNICA, P. Logistika (supply chain management) pro 21. století. 1. Díl. Praha: Radix, 2005. 569 s. ISBN 80-86031-59-4.
- [11] ŠIFTA, J. Skladové hospodářství podniku: diplomová práce. Brno Masarykova Univerzita – Fakulta ekonomická, 2011

## SEZNAM PŘÍLOH

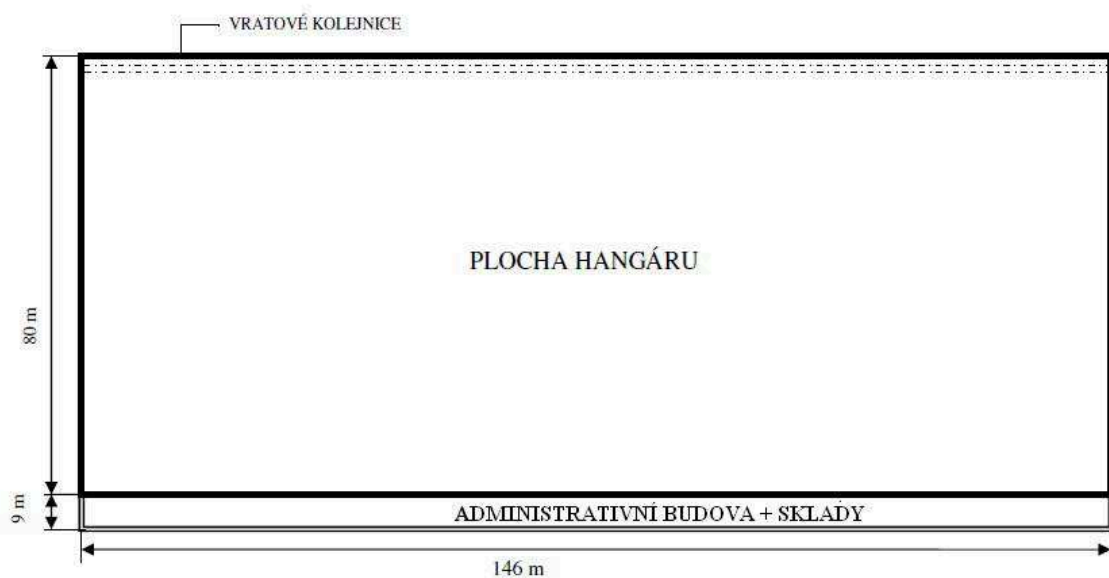
Příloha I.	Plány hangárů.....	I
Příloha II.	Skladové štítky.....	II
Příloha III.	Systém MATRIX.....	II
Příloha IV	Dílenský vozík, skladovací doplňky.....	III

## PŘÍLOHA I. Půdorysný plán hangáru



Obrázek 1 plán hangáru

legenda: W – dílny S – sklady O – kanceláře X- ostatní prostory



2 Půdorysný plán nového hangáru

## PŘÍLOHA II. Skladový štítek

	
BN: 45170-1	
PART NO: 3M SPRAY90	
DESC: GLUE-SPRAY 3M	
QONDA: NE	SL: 15
EN:	
PO: P12639	LOT: 132C03PLO
RECEIVER #: 16506	
RECV DATE: 29.3.2010	
EXP DATE: 1.2.2012	
CERT SOURCE:	
TAGGED BY:	
REMARKS:	
UNITER: TECHNIC	
<div style="border: 1px solid black; height: 20px; width: 100%;"></div>	
JOB AIR Technic a.s.	
EASA CZ.145.0054	
LOCATION: A22	
LOCATION CHANGES	
1	
2	
3	
4	
WHS: CEAM	
QTY: 1	
INSPECTED BY:	
<div style="border: 1px solid black; padding: 2px; display: inline-block;">CEAM TS1</div>	
ENT BY: KLARA	

3 Skladový štítek (nálepka)

## PŘÍLOHA III. Systém MATRIX



4 Celek MATRIX

5 Vysunuté úložiště systému MATRIX



6 Vstupní periferie MATRIX + čtečka čárových kódů

#### Příloha IV. Dílenský vozík a doplňky



#### 7 Modulové řešení dílenského vozíku



#### 8 Přenosný uzamykatelný skladovací box



#### 9. Plastový modul